

**ALUMINUM ALLOY PLY METAL HAVING EXCELLENT BAKING HARDENABILITY  
AND MOLDABILITY**

**Publication number:** JP62122745

**Publication date:** 1987-06-04

**Inventor:** SASAKI YASUNORI

**Applicant:** KOBE STEEL LTD

**Classification:**

- **international:** **B32B15/01; C22C21/06; C22C21/10; B32B15/01;  
C22C21/06; C22C21/10;** (IPC1-7): B32B15/01;  
C22C21/06; C22C21/10

- **European:** B32B15/01E

**Application number:** JP19850264141 19851125

**Priority number(s):** JP19850264141 19851125

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP62122745

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-122745

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)6月4日

B 32 B 15/01  
C 22 C 21/06  
21/10F-2121-4F  
Z-6411-4K  
Z-6411-4K

審査請求 未請求 発明の数 6 (全12頁)

⑥ 発明の名称 焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板

⑦ 特 願 昭60-264141

⑧ 出 願 昭60(1985)11月25日

⑨ 発 明 者 佐々木 靖 紀 真岡市大谷台町8番地

⑩ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

⑪ 代 理 人 弁理士 丸木 良久

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板

## 2. 特許請求の範囲

(1) Mg 0.4~1.5wt%、Si 0.3~2.3wt%、  
Cu 0.2~1.5wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5~17wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面について全板厚の2~20%とし、芯材の片面または両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板。

(2) Mg 0.4~1.5wt%、Si 0.3~2.3wt%、  
Cu 0.2~1.5wt%

を含有し、さらに、

Mn 0.8wt%以下、Fe 0.5wt%以下、

Ni 0.5wt%以下、Cr 0.4wt%以下、

Ti 0.3wt%以下、Zr 0.3wt%以下、

Be 0.2wt%以下、V 0.3wt%以下、

B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5~17wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面

について全板厚の2~20%とし、芯材の片面または両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板。

(3) Mg 0.4~1.5wt%、Si 0.3~2.3wt%、  
Cu 0.2~1.5wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5~17wt%

を含有し、さらに、

Fe 0.5wt%以下、Mg 0.5wt%以下、  
Cu 0.5wt%以下、Ni 0.5wt%以下、  
Cr 0.5wt%以下、Zr 0.5wt%以下、  
V 0.5wt%以下、Si 0.5wt%以下、  
Mn 0.5wt%以下、Ti 0.3wt%以下、  
B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板。

(4) Mg 0.4～1.5wt%、Si 0.3～2.3wt%、  
Cu 0.2～1.5wt%

を含有し、さらに、

Mn 0.8wt%以下、Fe 0.5wt%以下、  
Ni 0.5wt%以下、Cr 0.4wt%以下、  
Ti 0.3wt%以下、Zr 0.3wt%以下、  
Be 0.2wt%以下、V 0.3wt%以下

Cu 0.2～2.3wt%、Be 0.2wt%以下  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5～17wt%、Be 0.2wt%以下  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板。

(6) Mg 0.4～1.5wt%、Si 0.3～2.3wt%、  
Cu 0.2～1.5wt%、Be 0.2wt%以下

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5～17wt%、Be 0.2wt%以下  
を含有し、さらに、

Fe 0.5wt%以下、Mg 0.5wt%以下、  
Cu 0.5wt%以下、Ni 0.5wt%以下、  
Cr 0.5wt%以下、Zr 0.5wt%以下、  
V 0.5wt%以下、Si 0.5wt%以下、

B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5～17wt%

を含有し、さらに、

Fe 0.5wt%以下、Mg 0.5wt%以下、  
Cu 0.5wt%以下、Ni 0.5wt%以下、  
Cr 0.5wt%以下、Zr 0.5wt%以下、  
V 0.5wt%以下、Si 0.5wt%以下、  
Mn 0.5wt%以下、Ti 0.3wt%以下、  
B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板。

(5) Mg 0.4～1.5wt%、Si 0.3～2.3wt%、

Mn 0.5wt%以下、Ti 0.3wt%以下、  
B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆したことを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は焼付硬化性および成形加工性に優れた  
アルミニウム合金合せ板に関する。

#### [従来技術]

従来より成形加工用および焼付硬化用アルミニ  
ウム合金として、Al-Mg-Si-Cu基合金(A  
A6009、6010、X6111等)がT4  
調質で実用化されている。

しかし、これらのアルミニウム合金は強度の割  
には成形加工性(張出加工性)は優れているが、さ

らに成形加工性の向上が望まれ、また、 $180^\circ$ 曲げ加工性については、内側曲げ半径は良くてもせいぜい $0.5 \sim 0.75t$ である。

そして、最近ではアルミニウム合金はその軽量性から自動車の各部品に使用されている。特に、フードをはじめとするパネル類では剛性を高めるためにアウターとインナーを組みつけている。この時、インナーを内側としてアウターを外側から $180^\circ$ 曲げのヘム加工を行なっている。この時、アウター材が $180^\circ$ 曲げ加工を行なうことによりクラックが発生し、かしめ強度が低下したり、形状凍結が小さく、外観上見苦しく、長期間の耐久性に不安があって採用されないことが多い、さらに、鋼板と同程度の強度水準( $\sigma_{0.2} = 15 \text{ kg/mm}^2$ )で $180^\circ$ 密着曲げができるアルミニウム合金が要望されている。

【発明が解決しようとする問題点】

本考案は上記に説明したアルミニウム合金における系錆に対する問題点に鑑みなされたものであり、本発明者が鋭意研究を重ねた結果、焼付硬化

性を有し、張り出し性の向上が望め、さらに、内側曲げ半径が $0$ 、即ち、 $180^\circ$ 密着曲げ加工ができる焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板を開発したのである。

【問題点を解決するための手段】

本発明に係る焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板は、

(1) Mg 0.4~1.5wt%、Si 0.3~2.3wt%、

Cu 0.2~1.5wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5~17wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面について全板厚の $2 \sim 20\%$ とし、芯材の片面または両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板を第1の発明とし、

(2) Mg 0.4~1.5wt%、Si 0.3~2.3wt%、

Cu 0.2~1.5wt%

を含有し、さらに、

Mn 0.8wt%以下、Fe 0.5wt%以下、

Ni 0.5wt%以下、Cr 0.4wt%以下、

Ti 0.3wt%以下、Zr 0.3wt%以下、

Be 0.2wt%以下、V 0.3wt%以下、

B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5~17wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面について全板厚の $2 \sim 20\%$ とし、芯材の片面または両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板を第2の発明とし、

(3) Mg 0.4~1.5wt%、Si 0.3~2.3wt%、

Cu 0.2~1.5wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5~17wt%

を含有し、さらに、

Fe 0.5wt%以下、Mg 0.5wt%以下、

Cu 0.5wt%以下、Ni 0.5wt%以下、

Cr 0.5wt%以下、Zr 0.5wt%以下、  
V 0.5wt%以下、Si 0.5wt%以下、  
Mn 0.5wt%以下、Ti 0.3wt%以下、  
B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板を第3の発明とし、

(4) Mg 0.4～1.5wt%、Si 0.3～2.3wt%、  
Cu 0.2～1.5wt%  
を含有し、さらに、

Mn 0.8wt%以下、Fe 0.5wt%以下、  
Ni 0.5wt%以下、Cr 0.4wt%以下、  
Ti 0.3wt%以下、Zr 0.3wt%以下、  
Be 0.2wt%以下、V 0.3wt%以下  
B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上

ニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5～17wt%、Be 0.2wt%以下  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板を第5の発明とし、

(6) Mg 0.4～1.5wt%、Si 0.3～2.3wt%、  
Cu 0.2～1.5wt%、Be 0.2wt%以下  
を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5～17wt%、Be 0.2wt%以下  
を含有し、さらに、  
Fe 0.5wt%以下、Mg 0.5wt%以下、  
Cu 0.5wt%以下、Ni 0.5wt%以下、  
Cr 0.5wt%以下、Zr 0.5wt%以下、  
V 0.5wt%以下、Si 0.5wt%以下、  
Mn 0.5wt%以下、Ti 0.3wt%以下、  
B 0.06wt%以下

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を芯材とし、

Zn 0.5～17wt%

を含有し、さらに、

Fe 0.5wt%以下、Mg 0.5wt%以下、  
Cu 0.5wt%以下、Ni 0.5wt%以下、  
Cr 0.5wt%以下、Zr 0.5wt%以下、  
V 0.5wt%以下、Si 0.5wt%以下、  
Mn 0.5wt%以下、Ti 0.3wt%以下、  
B 0.06wt%以下

のうちから選んだ1種または2種以上

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆することを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板を第4の発明とし、

(5) Mg 0.4～1.5wt%、Si 0.3～2.3wt%、  
Cu 0.2～2.3wt%、Be 0.2wt%以下

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ

のうちから選んだ1種または2種以上

を含有し、残部Alおよび不純物からなるアルミ  
ニウム合金を皮材とし、かつ、皮材の厚さは片面  
について全板厚の2～20%とし、芯材の片面ま  
たは両面に被覆したことを特徴とする焼付硬化性  
および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ  
板を第6の発明とする6つの発明よりなるもので  
ある。

本発明に係る焼付硬化性および成形加工性に優  
れたアルミニウム合金合せ板について以下詳細に  
説明する。

(1) 芯材について。

MgはSiと結合して素材強度および焼付けによ  
り強度を向上させるが、一方、素材の180°曲  
げおよび張り出し性を低下させる元素であり、含  
有量が0.4wt%未満では180°曲げ性および張  
り出し性は良いものの、焼付後の強度が低くなり、  
また、1.5wt%を越えて含有されると焼付後の強  
度は高くなるが、180°曲げ性および張り出し  
性が低くなる。よって、素材の180°曲げ性お

よび張り出し性と焼付後の強度向上およびその調整を図るために、Mg含有量は0.4~1.5wt%とする。

SiはMgと結合して素材の強度および焼付後の強度を上昇させるが、素材の180°曲げ性および張り出し性を低下させる元素であり、含有量が0.3wt%未満では素材の180°曲げ性および張り出し性は良いが、強度および焼付後の強度が低く、また、2.3wt%を越えて含有されると素材の強度および焼付後の強度は高くなるが、180°曲げ性および張り出し性が低下する。よって、素材の強度および180°曲げ性および張り出し性と焼付後の強度上昇とその調整のため、Si含有量は0.3~2.3wt%とする。

Cuは含有量に比例して素材強度およびベーキング後の強度向上に効果があるが、素材の180°曲げ性を低下させる元素であり、含有量が0.2wt%未満では素材の180°曲げ性は良好であるが強度が低く、焼付後の強度向上が小さく、また、1.5wt%を越えて含有されると、素材の強

の効果は飽和する。よって、素材特性調整のため、Mn含有量0.8wt%以下、Fe含有量0.5wt%以下、Ni含有量0.5wt%以下、Cr含有量0.4wt%以下、Zr含有量0.3wt%以下、V0.3wt%以下とする。

Beは合せ板圧延の際芯材が酸化すると接着性が悪くなり、また、場合によっては接着しなくなるので、芯材の酸化を防止する元素であり、含有量が0.2wt%を越えて含有されると上記の効果は飽和する。よって、Be含有量は0.2wt%以下とする。

度および焼付後の強度は高くなるが、素材の180°曲げ性が低下する。よって、素材の強度、180°曲げ性および焼付硬化性の向上および材料特性調整のため、Cu含有量は0.2~1.5wt%とする。

Tiは鋳塊の結晶粒微細化効果を有し、含有量が0.3wt%を越えて含有されると効果は飽和してしまう。よって、Ti含有量は0.3wt%以下とする。

BはTiとの相乗効果により鋳塊の結晶粒を微細化する効果があり、含有量が0.06wt%を越えて含有されると効果は飽和する。よって、B含有量は0.06wt%以下とする。

なお、TiとBはAl-Ti、Al-BおよびAl-Ti-B等の中間合金により含有させるのがよい。

Mn、Fe、Ni、Cr、Zr、Vは圧延性および素材強度を向上させる元素であり、Mn0.8wt%、Fe0.5wt%、Ni0.5wt%、Cr0.4wt%、Zr0.3wt%、V0.3wt%を越えて含有されると上記

## (2)皮材について。

この皮材は180°曲げ性と張り出し性を向上させるものであり、芯材よりも180°曲げ性および張り出し性が良好なことが要求される。

皮材にはAl-Zn基合金を使用するのがよく、特に、Al-0.5~17wt%Zn基合金を使用するのがよく、このAl-0.5~17wt%Zn基合金を皮材として使用したAl-0.4~1.5wt%Mg-0.3~2.3wt%Si-0.2~1.5wt%Cu基合金を芯材とする合せ板は180°曲げ性および張り出し性に優れたものである。

Fe、Mg、Cu、Ni、Cr、Zr、V、Si、Mnは含有量に比例して、180°曲げ性および張り出し性を低下させる元素であり、含有量が夫々0.5wt%を越えると180°曲げ性および張り出し性の低下が大きくなるので、180°曲げ性および張り出し性の調整のために、Fe、Mg、Cu、Ni、Cr、Zr、V、Si、Mnの含有量は夫々0.5wt%以下とする。

Tiは一般的な鋳塊の結晶粒を微細化する効果

があり、含有量が0.3wt%を越えて含有されると効果は飽和する。よって、Ti含有量は0.3wt%以下とする。

Bは一般的にTiとの相乗効果により鑄塊の結晶粒を微細化する効果があり、含有量が0.06wt%を越えて含有されると効果は飽和してしまう。よって、B含有量は0.06wt%とする。

なお、Ti、Bは、Al-Ti、Al-BおよびAl-Ti-Bの中間合金として含有させることができる。

Beは芯材と同じ目的で含有させるが、含有量が0.2wt%を越えて含有されると成形加工性を低下させる。よって、Be含有量は0.2wt%以下とする。

### (3)皮材の厚さについて。

皮材の厚さは180°曲げ性および張り出し性を向上させるのに大切な条件であり、その目的に応じて、皮材は芯材の片面或いは両面に設けるものであり、皮材の厚さは片面について2%未満であり、180°曲げ中に皮材が破損し、割れが発生す

る焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板と比較例の合せ板および芯材のみの板を作製し、素材での耐力および180°曲げ性および張り出し性、焼付硬化性(焼付硬化後の耐力)の試験結果を第2表に示す。

この第2表から明らかなように、本発明に係る焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板は、比較例の合せ板および芯材のものに比べて、180°密着曲げ性および張り出し性が優れており、焼付硬化性も維持していることがわかる。

る危険があり、また、皮材の厚さは片面について全板厚の20%を越える厚さでは180°曲げ性は良好であるが、強度の低下が大きくなる。また、張り出し性については皮材の厚さが片面について全板厚の2%未満では効果が小さく、20%を越えると張り出し性は良好であるが強度の低下が大きくなる。よって、皮材の厚さはアルミニウム合金合せ板片面について全板厚の2~20%とする。  
[実施例]

本発明に係る焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板の実施例を説明する。  
実施例1

本発明に係る焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板の代表的な、芯材および皮材の含有成分、成分割合を第1表に示す。

この第1表に示す代表的な合金を、溶解→鑄造→面削→加熱または均質化処理→熱間圧延(複合板圧延または芯材のみの圧延)→冷間圧延→最終熱処理(調質処理)を行ない、全板厚1.0mm(皮材厚さは片面に5%で両面に設ける)の本発明に係

第 1 表 (1)

			化 学 成 分 (wt%)													
			Mg	Si	Cu	Ti	B	Mn	Cr	Fe	Zr	V	Ni	Zn	Be	Al
芯 本 発 明 材	比較	C-1	0.3	0.4	0.1	0.03	0.003	0.000	0.000	0.04	0.000	0.001	0.000	0.000	0.0000	残 部
	本 発 明	C-2	0.8	1.0	0.5	0.03	0.003	0.001	0.002	0.11	0.000	0.003	0.000	0.002	"	"
		C-3	"	"	"	"	"	0.8	"	"	"	"	"	"	"	"
		C-4	"	"	"	"	"	0.001	0.4	"	"	"	"	"	"	"
		C-5	"	"	"	"	"	"	0.002	0.5	"	"	"	"	"	"
		C-6	"	"	"	"	"	"	"	0.11	0.3	"	"	"	"	"
		C-7	"	"	"	"	"	"	"	"	0.000	"	"	"	0.2	"
		C-8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.3	"	"	0.0001	"
		C-9	"	"	"	0.000	0.000	"	"	"	"	0.000	0.5	"	"	"
		C-10	"	"	"	0.3	"	"	"	"	"	"	0.000	"	"	"
		C-11	"	"	"	0.000	0.06	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		C-12	"	"	"	"	0.000	0.4	0.1	"	"	"	"	"	"	"
		C-13	"	"	"	0.03	0.003	0.2	0.1	"	0.1	0.06	"	"	0.05	"
		C-14	1.5	1.5	1.5	"	"	0.001	0.002	"	0.000	0.000	"	"	0.0001	"
比較	C-15	0.8	0.2	0.1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	

第 1 表 (2)

			第 1 表 (2)												
			化 学 成 分 (wt%)												
			Zn	Ti	B	Fe	Mg	Cu	Ni	Cr	Zr	V	Si	Mn	Al
皮 本 発 明 材  比 較 材	本 発 明	S-1	0.5	0.03	0.003	0.04	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.03	0.000	残 部
		S-2	6	"	"	0.1	0.008	0.1	"	0.001	"	"	"	0.001	"
		S-3	"	"	"	"	"	0.000	"	0.5	"	"	"	"	"
		S-4	"	"	"	"	"	"	"	0.001	"	0.5	"	"	"
		S-5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.001	0.5	"	"
		S-6	"	"	"	"	"	"	0.5	"	"	"	0.03	"	"
		S-7	"	"	"	0.5	"	"	0.000	"	"	"	"	"	"
		S-8	"	"	"	0.1	"	0.5	"	"	"	"	"	"	"
		S-9	"	"	"	"	"	0.000	"	"	"	"	"	0.5	"
		S-10	"	"	"	"	"	"	"	"	0.5	"	"	0.001	"
		S-11	"	"	"	"	0.5	"	"	"	0.000	"	"	"	"
		S-12	"	"	"	"	0.008	"	"	0.1	"	"	0.2	"	"
		S-13	1.5	"	"	"	"	"	"	0.001	"	"	"	"	"
	比 較 材	S-14	2.0	0.03	0.003	0.1	0.008	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.2	0.001	"
		S-15	6	"	"	"	0.7	"	"	"	"	"	0.03	"	"
		S-16	"	"	"	0.7	0.008	0.7	"	"	"	"	"	"	"
		S-17	"	"	"	0.1	"	0.000	"	"	"	0.6	"	0.6	"
		S-18	"	"	"	"	"	"	0.6	0.7	"	0.001	"	0.001	"



第 2 表 (1)

		組み合わせ		成形加工性	成形加工性	焼付硬化性 (1)	
		芯材	皮材	180° 密着 曲げ	エリクセン値 (mm)	焼付前の $\sigma_{0.2}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	焼付後の $\sigma_{0.2}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )
芯材の 比較 み	C-1	—	—	割れ	9.9	9.0	10.0
	C-2	—	—	"	9.6	13.0	26.0
	C-3	—	—	"	8.9	18.0	28.0
	C-9	—	—	"	9.7	13.0	26.0
	C-12	—	—	"	9.2	15.0	27.0
	C-14	—	—	"	8.6	17.1	27.6
合 本 せ 発 材 明	比較 C-1	S-2	—	割れなし	10.2	9.4	10.3
	C-2	"	"	"	10.0	13.0	24.7
	C-3	"	"	"	9.4	17.5	26.5
	C-4	"	"	"	9.8	14.4	25.6
	C-5	"	"	"	10.0	13.5	25.2
	C-6	"	"	"	9.9	13.9	25.6
	C-7	"	"	"	10.0	13.0	24.8
	C-8	"	"	"	9.8	14.0	25.7
	C-9	"	"	"	10.1	13.0	24.7
	C-10	"	"	"	10.1	13.1	24.8
	C-11	"	"	"	10.1	13.1	24.8
	C-12	"	"	"	10.1	14.8	25.6
	C-13	"	"	"	9.8	14.4	25.5
	C-14	"	"	"	9.1	16.7	26.1
	比較 C-15	"	"	"	10.2	10.3	12.1

(1) 焼付硬化性は調質処理後室温に30日間放置後200℃×30分の  
ベーキング後の耐力を示す。

第 2 表 (2)

		組み合わせ		成形加工性	成形加工性	焼付硬化性 (1)	
		芯材	皮材	180° 密着 曲げ	エリクセン値 (mm)	焼付前の $\sigma_{0.2}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	焼付後の $\sigma_{0.2}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )
合 本 せ 発 材 明	C-3	S-1	—	割れなし	9.8	16.5	25.5
	"	S-3	—	"	9.3	16.8	25.8
	"	S-4	—	"	9.4	16.8	25.8
	"	S-5	—	"	9.6	16.7	25.7
	"	S-6	—	"	9.6	16.7	25.7
	"	S-7	—	"	9.5	16.7	25.7
	"	S-8	—	"	9.3	16.8	25.8
	"	S-9	—	"	9.3	16.8	25.8
	"	S-10	—	"	9.4	16.8	25.8
	"	S-11	—	"	9.3	16.8	25.8
	"	S-12	—	"	9.5	16.7	25.7
	"	S-13	—	"	9.6	17.0	26.0
	C-14	S-14	—	割れ	8.9	17.3	26.3
	"	S-15	—	"	8.7	17.5	26.5
	"	S-16	—	"	8.7	17.5	26.5
	"	S-17	—	"	8.5	17.7	26.7
	"	S-18	—	"	8.5	17.7	26.7

(1) 焼付硬化性は調質処理後室温に30日間放置後200℃×30分  
のベーキング後の耐力を示す。

## 実施例 2

実施例1に示した芯材C-14と芯材C-14+Be 0.1wt%および皮材S-2と皮材S-2にBeを0.05wt%、0.3wt%を含有させた鋳塊を用い、均質化処理→面削→加熱(熱間圧延温度まで)→熱間圧延(合せ圧延を含む)→冷間圧延→調質処理を行なって板厚1.0mm(皮材の厚さは片面に5%で両面に被覆)の180°密着曲げ性および熱間圧延時の接着状況を第3表に示す。

第 3 表

Be含有量(wt%)		180°密着曲げ性	熱間圧延時の接着状況(1)
芯材	皮材		
なし	なし	割れなし	○
	0.05	"	◎
0.1	なし	"	◎
	0.05	"	◎
	0.3	くびれ	◎

◎ : 100%接着

○ : 接着しないことが時々ある。(量産上問題なし)

れや割れを生じる。

(2)皮材の厚さが片面について全板厚の25%では、180°密着曲げ性は向上するが、強度が芯材のみの場合の70%程度に低下している。

(3)皮材の厚さが片面について全板厚の2%ではエリクセン値の向上は小さいものと認められる。

(3)従って、本発明に係る成形加工性、焼付硬化性および耐系錆性の優れたアルミニウム合金合せ板においては、皮材は片面について全板厚の2~20%とすることにより180°曲げ性および張り出し性には好結果が得られる。

ことは明らかである。

この第3表から、(1)芯材および皮材にBeを含有させると熱間圧延時の接着率がよくなること、(2)皮材へのBeの含有は0.3wt%になると180°密着曲げ成が低下していることがわかる。

従って、加熱雰囲気酸化的な大きい場合には、芯材および皮材の何れか一方または両方にBeを0.2wt%以下含有させることにより、歩留りを向上させることができる。

## 実施例 3

実施例1に示した芯材C-3と皮材S-7について、溶解→鋳造→均質化処理→面削→加熱(熱間圧延温度まで)→熱間圧延(合せ圧延)→冷間圧延→調質処理→室温1日放置→再熱処理(70℃×24時間)を行なって、全板厚1.0mmで皮材の片面厚さ0~25%で両面に被覆し、皮材の厚さと180°密着曲げ性および焼付硬化性の関係を第4表に示す。

第4表から、

(1)皮材の厚さが片面について全板厚の2%未満では、強度低下は小さいが、180°曲げでくび

第 4 表

皮材厚さ (片面) (%)	焼付硬化性		成形加工性	
	焼付前の $\sigma_{0.2}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	焼付後の $\sigma_{0.2}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	180°密着曲げ性	エリクセン値 (mm)
0	15.3	20.6	割れ	9.1
2	14.9	20.0	くびれ	9.3
5	14.2	19.0	割れなし	9.5
10	13.1	17.4	"	9.8
19	11.2	14.5	"	10.4
25	9.9	12.5	"	10.6

昭和61年01月04日

特許庁長官 宇賀 道 郎 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第264141号

2. 発明の名称

焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

名称 (119) 株式会社 神戸製鋼所

代表者 牧 冬 彦

4. 代理人

住所 東京都江東区南砂2丁目2番15号

藤和東陽町コープ901号

〒136 電話 (846) 6194

氏名 弁理士 (6937) 九 木 良 久

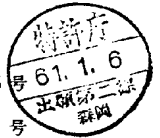
5. 補正命令の日付 (自発)

[発明の効果]

以上説明したように、本発明に係る焼付硬化性および成形加工性に優れたアルミニウム合金合せ板は上記の構成を有しているものであるから、焼付硬化性に優れ、180°曲げを行なうことができ、かつ、張り出し成形性を向上できるので、自動車およびその他の車輛、電気機器等へ使用ができ工業的效果は大きいものがある。

特許出願人 株式会社 神戸製鋼所

代理人 弁理士 九 木 良 久



6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

7. 補正の内容

別紙の通り

(1)明細書第7頁18行~19行の「本考案は・・・・系鋼に対する」を「本発明は上記に説明したアルミニウム合金における成形加工性に対する」と補正する。

(2)明細書第15頁9行の「素材」を「熱間圧延が低下し、素材」と補正する。

(3)明細書第17頁5行~7行の「が酸化する・・・・を防止する」を「と皮材の密着性を向上させる」と補正する。

(4)明細書第27頁4行~8行の「180°曲げ性・・・・させることができる。」を「180°曲げ性が低下していること、(3)Si含有量が2.5wt%になると熱間圧延時にワニ口になり製品にならないことがわかる。

従って、生産性、成形性から芯材および皮材の何れか一方または両方にBeを必要に応じ0.2wt%以下含有させるとよく、Si含有量は2.3wt%を上限とする。」と補正する。

(5)明細書第28頁6行の「エリクセン値の向上は小さいものと認められる。」を「エリクセン値の

向上は小さい。」と補正する。

(6)明細書第28頁7行の「(3)」を「(4)」と補正する。

(7)明細書第22頁第1表(1)、同第26頁第3表を別紙の通り補正する。

第 1 表 (1)

			化 学 成 分 (wt%)													
			Mg	Si	Cu	Ti	B	Mn	Cr	Fe	Zr	V	Ni	Zn	Be	Al
芯 本 発 明 材	比較	C-1	0.3	0.4	0.1	0.03	0.003	0.000	0.000	0.04	0.000	0.001	0.000	0.000	0.0000	残 部
		C-2	0.8	1.0	0.5	0.03	0.003	0.001	0.002	0.11	0.000	0.003	0.000	0.002	"	"
		C-3	"	"	"	"	"	0.3	"	"	"	"	"	"	"	"
		C-4	"	"	"	"	"	0.001	0.4	"	"	"	"	"	"	"
		C-5	"	"	"	"	"	"	0.002	0.5	"	"	"	"	"	"
		C-6	"	"	"	"	"	"	"	0.11	0.3	"	"	"	"	"
		C-7	"	"	"	"	"	"	"	"	0.000	"	"	"	0.2	"
		C-8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.3	"	"	0.0001	"
		C-9	"	"	"	0.000	0.000	"	"	"	"	0.000	0.5	"	"	"
		C-10	"	"	"	0.3	"	"	"	"	"	"	0.000	"	"	"
		C-11	"	"	"	0.000	0.06	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		C-12	"	"	"	"	0.000	0.4	0.1	"	"	"	"	"	"	"
		C-13	"	"	"	0.03	0.003	0.2	0.1	"	0.1	0.06	"	"	0.05	"
		C-14	1.5	1.5	1.5	"	"	0.001	0.002	"	0.000	0.000	"	"	0.0001	"
	比較	C-15	0.8	0.2	0.1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		C-16	1.5	2.5	1.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

第 3 表

	Be含有量(wt%)		180°密 着曲げ性	熱間圧延時の 接着状況(1)	熱間圧延時 の割れ
	芯材	皮材			
C-14	なし	なし	割れなし	○	なし
		0.05	"	◎	"
	0.1	なし	"	◎	"
		0.05	"	◎	"
		0.3	くびれ	◎	"
C-16	0.0000	0.05	—	—	ワニ口

◎ : 100%接着

○ : 接着しないことが時々ある。(量産上問題なし)